

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 17 653.5

Anmeldetag: 17. April 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

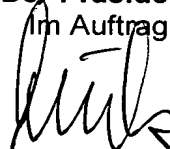
Bezeichnung: Initialisierung eines Steuergerätes

IPC: F 02 D 41/06



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Stück

5 28.02.2003 AKR/NEG
Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

Initialisierung eines Steuergerätes

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Initialisieren eines Steuergeräts zur Steuerung einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug wobei in Abhängigkeit eines Signals einer Erfassungseinrichtung eine Startanforderungswahrscheinlichkeit ermittelt wird und in Abhängigkeit eines Signals einer weiteren Erfassungseinrichtung eine Startanforderung ermittelt wird.

20

Die Erfindung betrifft auch ein Steuergerät, insbesondere ein Steuergerät in einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug, wobei dem Steuergerät Mittel zur Erfassung einer Startanforderungswahrscheinlichkeit und Mittel zur Erfassung einer Startanforderung zugeordnet sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Computerprogramm, das auf einem Steuergerät, insbesondere auf einem Mikroprozessor ablauffähig ist.

30

Stand der Technik

Heute übliche Steuergeräte, insbesondere Steuergeräte in Kraftfahrzeugen, durchlaufen nach dem Einschalten eine Initialisierungsphase. In dieser Initialisierungsphase werden beispielsweise Steuerprogramme in den

35

Arbeitsspeicher des Steuergeräts geladen, zuvor in einem Speicherbereich abgelegte Werte in den Arbeitsspeicher geladen, die Werte von Sensoren eingelesen, die über Datenleitungen mit dem Steuergerät verbunden sind und/oder
5 die eingelesenen Werte Plausibilitätsprüfungen unterzogen.

Eine derartige Initialisierung dauert mehrere 100 ms. Wird diese Initialisierung mit einer Startanforderung, beispielsweise durch Betätigen des Zündschlüssels,
10 begonnen, so verzögert sich der eigentliche Start der Brennkraftmaschine um die Zeit der Initialisierung.

Die Initialisierung eines Steuergeräts umfasst bei modernen Brennkraftmaschinen auch eine Synchronisierung der
15 Brennkraftmaschine mit dem Steuergerät. Dies ist notwendig, da für einen Start der Brennkraftmaschine Informationen über einen gegenwärtigen Zustand der Brennkraftmaschine vorhanden sein müssen. Um beispielsweise die Einspritz- und Zündeinrichtung korrekt ansteuern zu können, ist es
20 erforderlich, dass die Position mindestens eines Zylinders erfasst und dem Steuergerät übermittelt wird. Ist die Position eines Zylinders bekannt, kann das Steuergerät daraus die Positionen der weiteren Zylinder bestimmen. Bei der sogenannten Zylinder-1-Erkennung wird dazu die Position eines als „Zylinder 1“ bezeichneten Zylinders erfasst.

Die Initialisierung eines Steuergeräts erfolgt typischerweise mit einer Anforderung eines Benutzers, die Brennkraftmaschine zu starten (Startanforderung). Die
30 notwendige Synchronisation des Steuergeräts mit der Brennkraftmaschine wird dabei beispielsweise durchgeführt, während die Brennkraftmaschine mittels des Anlassers in Drehung versetzt wird. Mittels geeigneter Sensoren wird dabei eine Zylinder-1-Kennung durchgeführt, was bis zu zwei
35 Kurbelwellenumdrehungen dauern kann. Anschließend wird mit

einer Einspritzung von Kraftstoff und einer Zündung des dadurch in dem Brennraum eines Zylinders entstandenen Kraftstoff-Luft-Gemisches begonnen. Damit kann also von der Startanforderung bis zum eigentlichen Start der Brennkraftmaschine eine Zeitspanne von über einer Sekunde vergehen, was von einem Benutzer als störend empfunden wird.

Aus der DE 198 53 451 A1 ist ein Verfahren zum Aktivieren eines Verbundes von Netzwerkkomponenten bekannt, die vorzugsweise in einem Fahrzeug installiert sind. Eine solche Netzwerkkomponente ist beispielsweise ein Steuergerät, das mit Messeinrichtungen über ein Netzwerk, beispielsweise ein Bussystem, wie das Controller Area Network (CAN), kommuniziert. Eine Erfassungseinrichtung erzeugt ein Signal, wenn eine Inbetriebnahmeanforderung der Netzwerkkomponenten wahrscheinlich ist (Startanforderungswahrscheinlichkeit). Eine erste Netzwerkkomponente sendet in Abhängigkeit eines solchen Signals eine Nachricht über das Bussystem, die ein Aktivieren der übrigen Netzwerkkomponenten bewirkt. Die erste Netzwerkkomponente muss dabei entweder ständig aktiv sein oder über einen Signaleingang verfügen, über den diese erste Netzwerkkomponente bei Anliegen eines Signals an diesem Signaleingang aktiviert wird. Bei Erkennen einer Startanforderungswahrscheinlichkeit werden alle Netzwerkkomponenten aktiviert. Erfolgt jedoch keine tatsächliche Benutzung, beispielsweise weil ein Benutzer lediglich die Fahrzeugtür geöffnet hat, um ein in dem Fahrzeug befindliches Utensil zu entnehmen, so werden nach einem vorher bestimmten Zeitintervall die aktiven Netzwerkkomponenten wieder deaktiviert. Bei einem erneuten Erkennen einer Benutzungswahrscheinlichkeit werden die Netzwerkkomponenten dann wieder aktiviert. Dadurch kann es geschehen, dass das gesamte Netzwerk mehrmals aktiviert und

wieder deaktiviert wird, ohne dass eine tatsächliche Inbetriebnahme erfolgt. Dabei wird unnötig Energie verbraucht. Insbesondere ist bei diesem Verfahren noch keine Synchronisation des Steuergerätes mit der
5 Brennkraftmaschine erfolgt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit bereitzustellen, die es erlaubt, ein Steuergerät derart zu initialisieren, dass ein Start einer
10 von diesem Steuergerät gesteuerten Brennkraftmaschine besonders schnell durchführbar ist.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass in Abhängigkeit der erfassten
15 Startanforderungswahrscheinlichkeit die folgenden Schritte unabhängig von ihrer Reihenfolge durchgeführt werden: Überprüfen und gegebenenfalls Sichern des Fahrzeuges gegen Wegrollen; Sicherstellen einer Unterbrechung des Kraftflusses zwischen der Brennkraftmaschine und den
20 Antriebsrädern; In Bewegung setzen der Brennkraftmaschine mittels eines Elektromotors; Synchronisierung des Steuergeräts mit der Brennkraftmaschine derart, dass eine Position der Brennkraftmaschine von dem Steuergerät erkannt wird; Deaktivierung des Elektromotors; Versetzen des
25 Steuergeräts in einen Stand-By-Modus und Warten auf eine Startanforderung.

Vorteile der Erfindung

30 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Steuergerät initialisiert und damit insbesondere auch synchronisiert noch vor der Abgabe einer Startanforderung durch den Fahrer. Damit kann dann ein in Abhängigkeit einer Startanforderung erfolgreicher Start besonders schnell
35 durchgeführt werden. Dabei wird die

Startanforderungswahrscheinlichkeit beispielsweise mittels geeigneter Sensoren erkannt, sobald ein Fahrer im Fahrzeug anwesend ist. Die eigentliche Startanforderung kann dann durch Drehen des Zündschlüssels oder Betätigen eines Starterschalters erfolgen. Die Zeitersparnis bei dem eigentlichen Startvorgang erfolgt somit dadurch, dass das Steuergerät und die Brennkraftmaschine zum Zeitpunkt der Abgabe der Startanforderungen bereits synchronisiert sind.

10 In einer vorteilhaften Weiterbildung werden die Daten, die die Synchronisation der Brennkraftmaschine mit dem Steuergerät beschreiben, abgespeichert und das Steuergerät wechselt in einen Inaktiv-Modus, wenn nicht innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne eine Startanforderung erkannt wird. 15 Damit wird erreicht, dass das Steuergerät nicht aktiviert bleibt und damit Energie verbraucht, wenn nicht innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne eine Startanforderung erfolgt.

Vorteilhafterweise erfolgt eine Synchronisation des Steuergeräts mit der Brennkraftmaschine nur, wenn keine 20 diese Synchronisation beschreibenden Daten abgespeichert sind. So wird verhindert, dass bei wiederholtem Erkennen einer Startanforderungswahrscheinlichkeit, ohne dass dazwischen eine tatsächliche Startanforderung erfolgt ist, erneut eine Synchronisation des Steuergeräts mit der 25 Brennkraftmaschine durchgeführt wird. Damit wird ein unnötiger Verschleiß des Elektromotors und ein unnötiger Energieverbrauch verhindert.

In einer bevorzugten Ausführungsform wechselt das Steuergerät bei Erkennen einer Startanforderung in einen 30 Aktiv-Modus. Bei einem Wechsel von dem Inaktiv-Modus in den Aktiv-Modus werden die abgespeicherten Daten, die die Synchronisation der Brennkraftmaschine mit dem Steuergerät beschreiben, ausgelesen. Damit wird bei einem Start der

Brennkraftmaschine auch dann eine erneute Synchronisierung vermieden, wenn sich das Steuergerät aufgrund einer überschrittenen Zeitspanne nicht mehr im Initialisierungsmodus (Init-Modus) sondern bereits im
5 Stand-By-Modus befindet.

Weitere Vorteile der Erfindung, insbesondere kostengünstige Realisierungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 6 bis 8.

10 Von besonderer Bedeutung ist die Realisierung dieser Erfindung in Form eines Computerprogramms. Dabei ist das Computerprogramm auf einem Rechengert bzw. einem Steuergerät, insbesondere einem Mikroprozessor, ablauffähig und zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet. In diesem Fall wird also die Erfindung durch das
15 Computerprogramm realisiert, so das dieses Computerprogramm in gleicher Weise die Erfindung darstellt, wie das Verfahren, zu dessen Ausführung das Computerprogramm geeignet ist. Das Computerprogramm ist vorzugsweise auf einem Speicherelement abgespeichert. Als Speicherelement
20 kann insbesondere ein Random-Access-Memory, ein Read-Only-Memory oder ein Flash-Memory zur Anwendung kommen.

Die Aufgabe wird auch durch ein Steuergerät der eingangs genannten Art gelöst, das zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens programmiert ist.

25

Zeichnungen

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von
30 Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnungen dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger

Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung. Es
5 zeigen:

Figur 1 Eine schematische Darstellung eines Steuergeräts und einer damit gesteuerten Brennkraftmaschine;

10 Figur 2 einen ersten Teil eines schematischen Ablaufdiagramms des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

15 Figur 3 einen zweiten Teil des schematischen Ablaufdiagramms aus Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20 In Figur 1 ist ein Steuergerät 10 dargestellt, das einen Mikroprozessor 12 und ein mit diesem über ein Bussystem 14 verbundenes Speicherelement 16 aufweist. Das Speicherelement 16 weist einen Speicherbereich 17 und einen Speicherbereich 18 auf. Der Speicherbereich 17 kann
beispielsweise als Read-Only-Memory (ROM) und der Speicherbereich 18 kann als Random-Access-Memory ausgebildet sein. Über eine Datenleitung 55 ist eine
Einrichtung zur Ermittlung einer
Startanforderungswahrscheinlichkeit, die als ein
30 Türkontaktschalter 22 ausgebildet sein kann, an das Steuergerät 10 angeschlossen. Statt eines Türkontaktschalters 22 könnte beispielsweise auch eine
Einrichtung zur Erkennung einer Belegung des Fahrersitzes, ein Bewegungsmelder zum Erkennen der Anwesenheit eines
35 Fahrers oder eine Einrichtung zum Erkennen des

Entriegelungsvorgangs der Fahrertüre (bspw. Signal der Zentralverriegelung) verwendet werden.

- Über eine Datenleitung 56 ist eine Einrichtung zur
- 5 Ermittlung einer Startanforderung, die beispielsweise als ein Zündschalter 21 ausgebildet ist, an das Steuergerät 10 angeschlossen.

- Das Steuergerät 10 steuert eine Brennkraftmaschine 30, die
- 10 eine Nockenwelle 31 und eine Kurbelwelle 33 aufweist. Der Nockenwelle 31 und der Kurbelwelle 33 ist je ein Drehwinkelsensor 32 und 34 zugeordnet, die über Datenleitungen 53, 54 mit dem Steuergerät verbunden sind.
- An die Brennkraftmaschine 30 ist auch ein mittels des
- 15 Steuergeräts 10 steuerbarer Elektromotor 36 angeschlossen, der als Anlasser oder als Starter-Generator ausgebildet sein kann.

- Der Brennkraftmaschine 30 sind ferner eine automatische
- 20 Kupplung 62 und ein automatisches Getriebe 60 zugeordnet, die über die Datenleitungen 57, 58 mit dem Steuergerät 10 verbunden sind. Es ist auch denkbar, dass der Brennkraftmaschine statt einer automatischen Kupplung 62
- 5 eine automatisierte Kupplung und statt eines automatischen Getriebes 60 ein automatisiertes Getriebe zugeordnet ist. Eine automatisierte Kupplung und ein automatisiertes Getriebe werden beispielsweise für Handschaltgetriebe eingesetzt, die elektrohydraulisch betätigt werden können.

- 30 Eine Initialisierung des Steuergeräts 10 ist in dem in Figur 2 dargestellten, stark schematisierten Ablaufdiagramm dargestellt.

- Das in Figur 2 dargestellte Verfahren zur Initialisierung
- 35 und Synchronisierung des Steuergeräts 10 startet in einem

Schritt 100, in dem sich das Steuergerät 10 in einem ersten Inaktiv-Modus (Inaktiv I) befindet.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass bereits bei
5 Erkennen einer Startanforderungswahrscheinlichkeit, also
noch bevor der Fahrer tatsächlich eine Startanforderung
durch Drehen des Zündschlüssels oder Betätigen eines
Starterschalters abgibt, das Steuergerät 10 initialisiert
wird und mit der Brennkraftmaschine 30 synchronisiert wird.

10

10 Dazu wird in einem Schritt 102 geprüft, ob ein Fahrer
anwesend ist und ob somit auf eine Wahrscheinlichkeit einer
Startanforderung geschlossen werden kann. Dies geschieht
beispielsweise durch Auswertung eines Signals, das von dem
15 Türkontaktschalter 22 über die Datenleitung 55 an das
Steuergerät 10 übermittelt wird. Dabei wird davon
ausgegangen, dass eine Startanforderungswahrscheinlichkeit
vorliegt, wenn ein Fahrer die Fahrertüre öffnet. Es kann
aber beispielsweise auch die Information über einen
20 stattfindenden Entriegelungsvorgang der Fahrertür
ausgewertet werden. Ebenso kann die Information eines
Airbag-Steuergeräts, das feststellt, ob der Fahrersitz
besetzt ist, ausgewertet werden. Es ist auch denkbar, eine
Kombination mehrerer Signale verschiedener
25 Erfassungseinrichtungen zu verwenden, um eine
Startanforderungswahrscheinlichkeit genauer zu bestimmen.

Wird in dem Schritt 102 eine
Startanforderungswahrscheinlichkeit erkannt, wechselt das
30 Steuergerät 10 in einem Schritt 104 in einen Init-Modus, in
dem die Initialisierung des Steuergeräts 10 gestartet wird.
Diese Initialisierung umfasst beispielsweise eine
Initialisierung des Mikroprozessors 12 (Auslesen und Setzen
bestimmter Registerinhalte), das Starten der Abarbeitung
35 eines in einem Speicherbereich (beispielsweise des

Speicherbereichs 17) des Speicherelements 16 abgespeicherten Computerprogramms, die Durchführung eines Selbsttests des Steuergeräts oder das Überprüfen der Funktionsfähigkeit von mit dem Steuergerät verbundenen Sensoren (21, 22, 32, 34) oder das Überprüfen der Funktionsfähigkeit von mit dem Steuergerät verbundenen Aktoren.

10 In einem Schritt 106 wird geprüft, ob das Fahrzeug über ein automatisches Getriebe 60 verfügt. Ist dies der Fall, so wird in einem Schritt 108 geprüft, ob sich das automatische Getriebe 60 in der Parkstellung befindet, wodurch das Fahrzeug gegen Wegrollen gesichert ist, da die Antriebsräder blockiert sind. Wenn dies der Fall ist, dann
15 erfolgt in einem Schritt 110 die Synchronisierung der Brennkraftmaschine 30 mit dem Steuergerät 10. Zur Durchführung der Synchronisation aktiviert das Steuergerät 10 einen Elektromotor 36, beispielsweise einen Anlasser oder einen Starter-Generator, wodurch die
20 Brennkraftmaschine 30 in Bewegung versetzt wird. In Abhängigkeit der über die Sensoren 32, 34 erfassten Nockenwellen- und/oder Kurbelwellenwinkel wird dabei in dem Schritt 110 die Position des 1. Zylinders (Zylinder-1-Erkennung) durchgeführt. Dabei können bis zu zwei
5 Kurbelwellenumdrehungen notwendig sein. Ist die Synchronisierung erfolgt, so wechselt das Steuergerät 10 in dem Schritt 112 in den Stand-By-Modus.

30 War das automatische Getriebe 60 in dem Schritt 108 nicht in Parkstellung, so wird von dort aus direkt in den Stand-By-Modus gewechselt. Es wird also keine Synchronisierung durchgeführt, weil sich dadurch das Fahrzeug in Bewegung setzen könnte. Erfolgt nun tatsächlich eine Startanforderung, so muss das Steuergerät 10 zwar noch mit
35 der Brennkraftmaschine 30 synchronisiert werden, jedoch ist

die übrige Initialisierung, beispielsweise das Laden diverser Programme und ein Selbsttest, bereits in dem Schritt 104 durchgeführt. Somit wird auch in diesem Fall eine Verkürzung des Startvorgangs erreicht.

5

Weist das Fahrzeug kein automatisches Getriebe 60 auf, so wird von dem Schritt 106 zu dem Schritt 107 verzweigt. Dort wird überprüft, ob die elektrische Parkbremse 70 aktiviert ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Schritt 111 verzweigt. Ist dies aber nicht der Fall, wird in einem Schritt 109 eine Aktivierung der elektrischen Parkbremse 70 durch das Steuergerät 10 veranlasst.

10

15

In dem Schritt 111 wird geprüft, ob die automatische Kupplung 62 getrennt ist. Ist dies der Fall, so wird zu dem Schritt 110 verzweigt. Andernfalls wird in einem Schritt 113 durch das Steuergerät 10 veranlasst, dass die automatische Kupplung getrennt wird und daraufhin zu dem Schritt 110 verzweigt. Die Trennung der Kupplung ist notwendig, um die Brennkraftmaschine 30 in Bewegung setzen zu können, ohne dass sich das Fahrzeug in Bewegung setzt.

20

In der Figur 3 ist schematisiert die Fortsetzung des in Figur 2 beschriebenen Verfahrens dargestellt.

In dem Schritt 112 befindet sich das Steuergerät 10 in dem Stand-By-Modus. In einem Schritt 114 wird geprüft, ob eine vorgebbare Zeitdauer überschritten ist (time-out).

Vorteilhafterweise ist diese Zeitdauer so vorgegeben, dass nach Ablauf dieser Zeitdauer nicht mehr mit einer Startanforderung durch einen Benutzer gerechnet zu werden braucht.

30

Ist diese Zeitdauer noch nicht überschritten, so wird in einem Schritt 116 überprüft, ob eine Startanforderung,

35

beispielsweise durch Betätigen des Zündschalters 21 vorliegt. Liegt keine Startanforderung vor, so wird wieder zu dem Schritt 114 zurückverzweigt. Liegt jedoch eine Startanforderung vor, so wird in einem Schritt 118 das Steuergerät dahingehend aktiviert, dass ein Betrieb der Brennkraftmaschine gesteuert und geregelt werden kann. Dazu werden beispielsweise dafür vorgesehene Kennfelder geladen, entsprechende Computerprogramme abgearbeitet, über Sensoren übermittelte Werte ausgewertet und vorhandene Aktoren in geeigneter Weise angesteuert.

Wurde in dem Schritt 114 die vorgebbare Zeitdauer überschritten, so werden in einem Schritt 115 die Daten, die die in dem Schritt 110 erfolgte Synchronisierung beschreiben, in dem Speicherbereich 18 des Steuergeräts 10 abgespeichert. In einem Schritt 117 wechselt das Steuergerät 10 dann in einen zweiten Inaktiv-Modus (Inaktiv II), um nicht unnötig Energie zu verbrauchen. In einem Schritt 119 wird dann geprüft, ob eine Startanforderung vorliegt. Dieser Schritt 119 wird solange durchgeführt, bis eine Startanforderung erkannt wird. In diesem Fall werden in einem Schritt 121 die in dem Schritt 115 abgespeicherten Daten wieder ausgelesen und in dem Schritt 118 mit einer Aktivierung des Steuergeräts 10 das Verfahren fortgesetzt.

Der sich aus dem Schritt 117 ergebende zweite Inaktiv-Modus (Inaktiv II) des Steuergeräts 10 unterscheidet sich dadurch von dem in dem Schritt 100 dargestellten ersten Inaktiv-Modus (Inaktiv I), dass die Brennkraftmaschine 30 in dem zweiten Inaktiv-Modus bereits mit dem Steuergerät 10 synchronisiert ist und die entsprechenden Daten abgespeichert sind. Bei Vorliegen einer Startanforderung während sich das Steuergerät 30 in dem zweiten Inaktiv-Modus (Inaktiv II) befindet, muss folglich keine erneute Synchronisierung mehr vorgenommen werden.

In einem Schritt 120 wird daraufhin die Brennkraftmaschine 30 gestartet und der Betrieb mittels des Steuergeräts 10 gesteuert und geregelt. Dies geschieht solange, bis in
5 einem Schritt 122 erkannt wird, dass eine
Abstellanforderung, beispielsweise durch Drehen eines
Zündschlüssels in Stellung 0, vorliegt.

10 Ist dies der Fall, wird die Brennkraftmaschine 30
abgeschaltet und das Steuergerät 10 wechselt in dem Schritt
100 wieder in den ersten Inaktiv-Modus (Inaktiv I). Von
dort aus wird das Verfahren dann wie in Figur 2 bereits
beschrieben fortgesetzt.

5 28.02.2003

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Ansprüche

1. Verfahren zum Initialisieren eines Steuergeräts (10) zur Steuerung einer Brennkraftmaschine (30) in einem Fahrzeug, wobei in Abhängigkeit eines Signals einer Erfassungseinrichtung (22) eine Startanforderungswahrscheinlichkeit ermittelt wird und in Abhängigkeit eines Signals einer weiteren Erfassungseinrichtung (21) eine Startanforderung ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Abhängigkeit der erfassten Startanforderungswahrscheinlichkeit die folgenden Schritte unabhängig von ihrer Reihenfolge durchgeführt werden:

- Überprüfen und gegebenenfalls Sichern des Fahrzeugs gegen Wegrollen (107, 108, 109);
- Sicherstellen einer Unterbrechung des Kraftflusses zwischen der Brennkraftmaschine und den Antriebsrädern (108, 111, 113);
- In Bewegung setzen (110) der Brennkraftmaschine (30) mittels eines Elektromotors (36);
- Synchronisierung des Steuergeräts (10) mit der Brennkraftmaschine (30) derart, dass eine

Position der Brennkraftmaschine (30) von dem Steuergerät (10) erkannt wird (110);

- Deaktivierung des Elektromotors (36); und
- Versetzen des Steuergeräts (10) in einen Stand-By-Modus und Warten auf eine Startanforderung (112);

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Daten, die die Synchronisation der Brennkraftmaschine (30) mit dem Steuergerät (10) beschreiben, abgespeichert werden (115) und das Steuergerät (10) in einen Inaktiv-Modus wechselt (117), wenn nicht innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne eine Startanforderung erkannt wird (114).

15

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Synchronisation (110) des Steuergeräts (10) mit der Brennkraftmaschine (30) nur erfolgt, wenn keine diese Synchronisation beschreibenden Daten abgespeichert sind.

20

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (10) bei Erkennen einer Startanforderung in einen Aktiv-Modus wechselt (118) und bei einem Wechsel von dem Inaktiv-Modus in den Aktiv-Modus die abgespeicherten Daten, die die Synchronisation der Brennkraftmaschine mit dem Steuergerät beschreiben, ausgelesen werden (121).

25

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine erfasste Startanforderungswahrscheinlichkeit den vorgebbaren Wert überschreitet, wenn eine Fahrertüre geöffnet wird und/oder ein Fahrersitz belegt ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Fahrzeug ein automatisiertes oder ein automatisches Getriebe (60) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Blockieren der Antriebsräder sichergestellt ist, wenn sich das automatisierte oder das automatische Getriebe in der Parkstellung befindet (108).

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Fahrzeug eine automatisierte oder automatische Kupplung (62) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Unterbrechung des Kraftflusses zwischen der Brennkraftmaschine 30 und den Antriebsrädern durch Aktivieren der automatisierten oder automatischen Kupplung (62) erreicht wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Fahrzeug eine elektrische Parkbremse (70) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sichern des Fahrzeugs gegen Wegrollen durch Aktivieren der elektrischen Parkbremse (70) erreicht wird.

9. Steuergerät (10), insbesondere ein Steuergerät (10) in einer Brennkraftmaschine (30) in einem Fahrzeug, wobei dem Steuergerät (10) Mittel (22) zur Erfassung einer Startanforderungswahrscheinlichkeit und Mittel (21) zur Erfassung einer Startanforderung zugeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (10) zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 programmiert ist.

10. Computerprogramm, das auf einem Recheng Gerät, bzw. einem Steuergerät (10), insbesondere auf einem Mikroprozessor (12) ablauffähig ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Computerprogramm zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 geeignet ist, wenn es auf einem Mikroprozessor (12) abläuft.

11. Computerprogramm nach Anspruch 10, dadurch
gekennzeichnet, dass das Computerprogramm auf einem
Speicherelement (16), insbesondere auf einem Random-Access-
Memory (RAM), Read-Only-Memory (ROM) oder Flash-Memory
5 abgespeichert ist.

28.02.2003 AKR/NEG

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

5

Initialisierung eines Steuergerätes

10 Zusammenfassung

Ein Steuergerät (10) zum Steuern einer Brennkraftmaschine (30) in einem Kraftfahrzeug durchläuft nach dem Einschalten eine Initialisierungsphase. Für den Start der Brennkraftmaschine (30) ist außerdem eine Synchronisierung der Brennkraftmaschine (30) mit dem Steuergerät (10) notwendig. Um eine Möglichkeit bereitzustellen, ein Steuergerät (10) derart zu initialisieren, dass ein Start der von diesem Steuergerät (10) gesteuerten Brennkraftmaschine (30) besonders schnell durchführbar ist, wird vorgeschlagen, dass in Abhängigkeit der erfassten Startanforderungswahrscheinlichkeit die folgenden Schritte unabhängig von ihrer Reihenfolge durchgeführt werden: Überprüfen und gegebenenfalls Sichern des Fahrzeuges gegen Wegrollen; Sicherstellen einer Unterbrechung des Kraftflusses zwischen der Brennkraftmaschine und der Antriebsräder; In Bewegung setzen der Brennkraftmaschine (30) mittels eines Elektromotors (36); Synchronisierung des Steuergeräts (10) mit der Brennkraftmaschine (30) derart, dass eine Position der Brennkraftmaschine (30) von dem Steuergerät (10) erkannt wird; Deaktivierung des Elektromotors (36); Versetzen des Steuergeräts (10) in einen Stand-By-Modus und Warten auf eine Startanforderung.

Figur 1

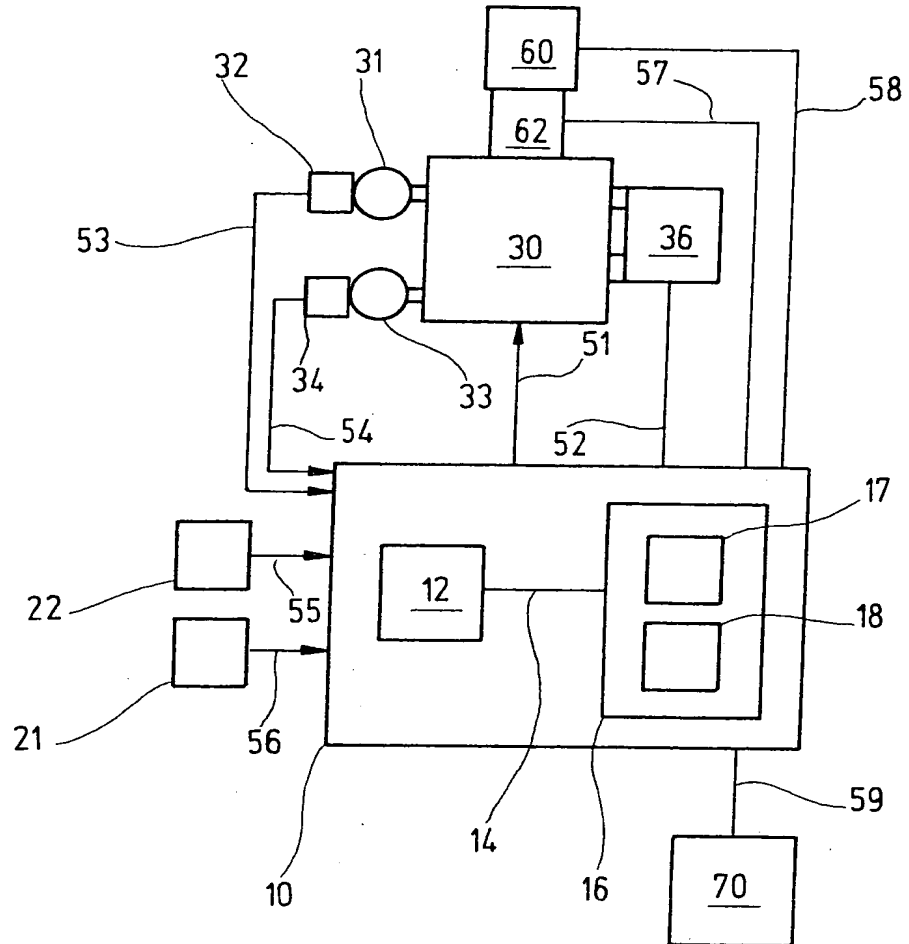


Fig.1

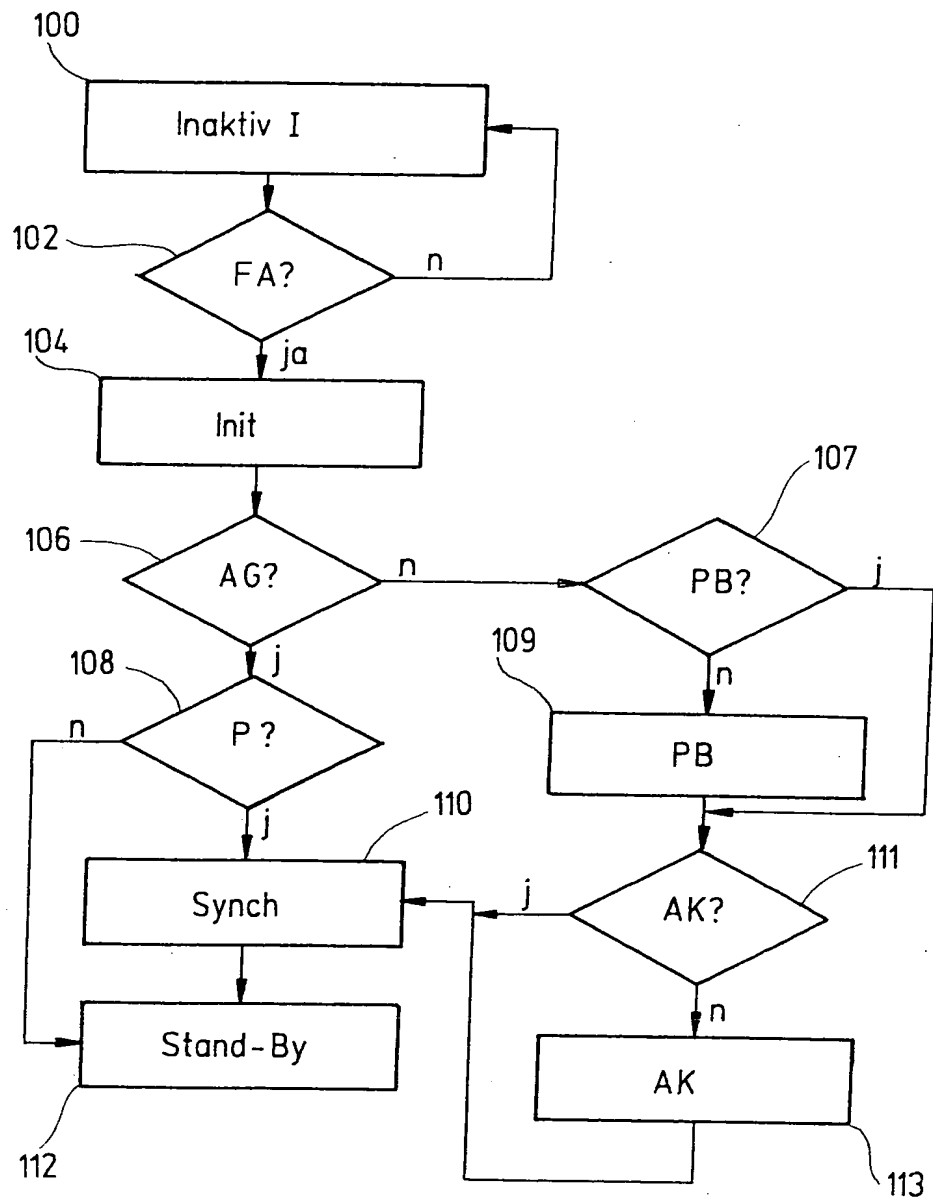


Fig.2

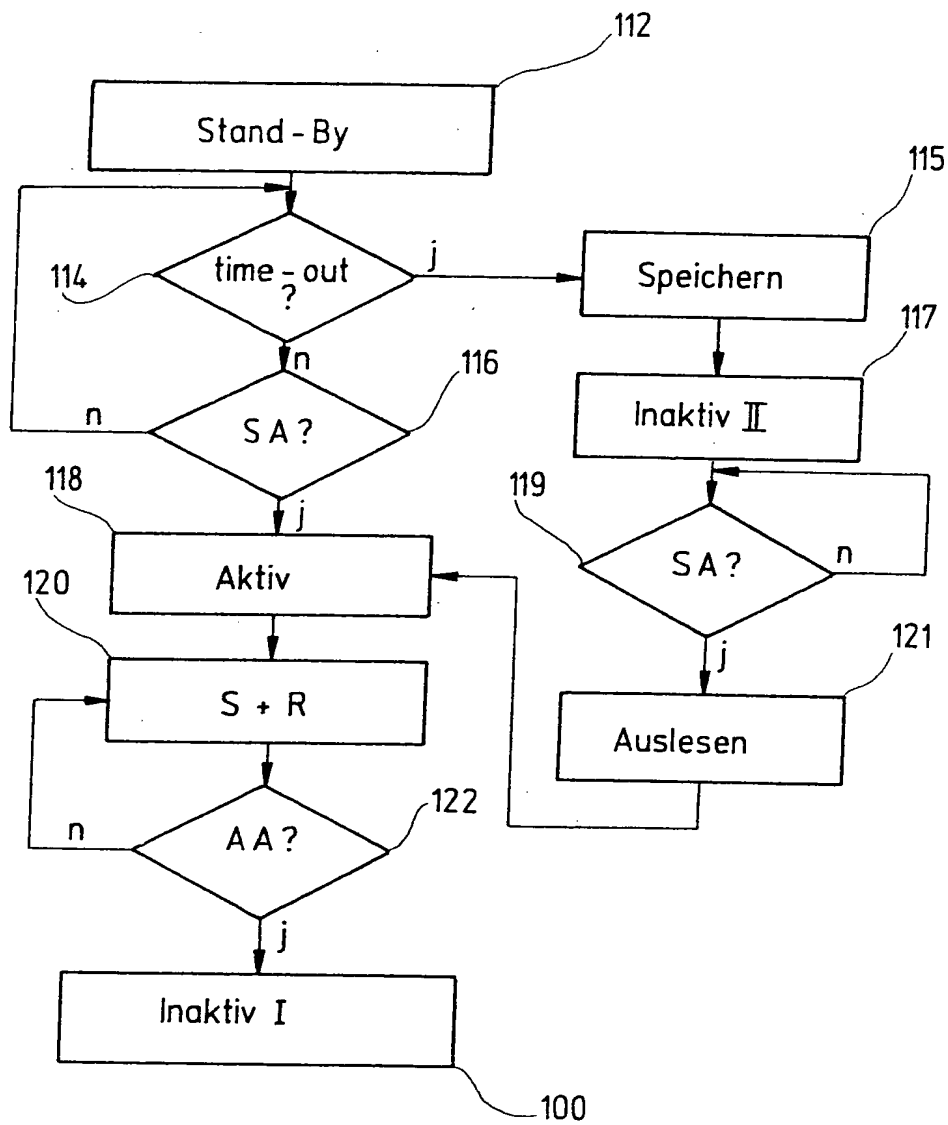


Fig.3